



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

# PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **218 881 A1**

4(51) C 02 F 3/02

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 02 F / 255 721.2

(22) 18.10.83

(44) 20.02.85

(71) ORGREB-Institut für Kraftwerke, 7544 Vetschau, DD

(72) Hirche, Arno, Dipl.-Chem.; Hlawitschka, Herbert; Schmidt, Günther, Dipl.-Ing., DD

(54) **Verfahren zur chemisch-biologischen Behandlung von Abwasser aus Fischintensivzuchtanlagen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur chemisch-biologischen Behandlung von Ammoniak enthaltendem Abwasser aus Fischintensivzuchtanlagen zum Zwecke einer Mehrfachnutzung. Um den Aufwand bei der Abwasserbehandlung zu senken, besteht die technische Aufgabe darin, durch chemisch-biologische Behandlung in bereits vorhandenen Anlagen die Nitrifikation durchzuführen. Das erfolgt dadurch, daß das von Feststoffen vorgereinigte Abwasser dem Kühlwasser eines mit Kühltürmen betriebenen Kühlsystems zugemischt wird, wo durch intensive Belüftung im Kühlturm unter Mitwirkung der auf den Kühlturmeinbauten fest angesiedelten Bakterienstämme eine Oxidation des Ammoniaks erfolgt. Das aufbereitete Wasser wird aus dem Kühlkreislauf wieder der Fischintensivzucht zur Verfügung gestellt.

ISSN 0433-6461

6 Seiten

### **Titel der Erfindung**

**Verfahren zur chemisch-biologischen Behandlung von Abwasser aus Fischintensivzuchtanlagen**

### **Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur biologischen Behandlung von Ammoniak enthaltendem Abwasser aus Fischintensivzuchtanlagen zum Zwecke einer Mehrfachnutzung.

### **Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Es ist bekannt, daß für die Fischintensivzucht eine ständige Frischwasserzufuhr in Abhängigkeit von der Art und dem Entwicklungsstadium der Fische erforderlich ist. Durch den intensiven Stoffwechsel des Fischbesatzes findet eine Anreicherung von Stoffwechselendprodukten im Wasser statt. Ein ausreichender Abbau bzw. Selbstreinigungsprozeß ist in einer Intensivfischzuchtanlage auf Grund der hohen Besatzdichte nicht vorhanden.

Um die Einhaltung bestimmter höchstzulässiger Grenzkonzentrationen zu gewährleisten, ist deshalb eine ständige Frischwasserzufuhr bei gleichzeitiger Abgabe des belasteten Wassers erforderlich.

So werden nach Steffens u. a.: Industriemäßige Fischproduktion; Berlin 1979, S. 75, z. B. bei der Karpfenproduktion folgende Abproduktmengen pro kg Karpfen und Tag abgegeben:

Schw bst ff : 15,8 - 23,7 g

10 OKT 1983 \* 123175

BSB<sub>5</sub>: 2,7 - 4,6 g O<sub>2</sub>

Gesamtposphor: 220 mg

Gesamtstickstoff: 1430 mg

Gegenwärtig wird zur Abwasserbehandlung von Intensivfischzuchtanlagen der Einsatz von Absatzbecken und Abwasserteichen vorgesehen.

Diese Form der Abwasseraufbereitung ermöglicht nur einen äußerst geringen Abbau der Stickstofffracht, die z. B. bei der Karpfenproduktion zu mehr als 80 % als Ammoniakstickstoff vorliegt. Die Nitrifikation verläuft mit erheblich geringerer Reaktionsgeschwindigkeit als die mikrobielle Oxidation des organischen Kohlenstoffs. Darüber hinaus ist die Vermehrungsrate der nitrifizierenden Bakterien (Nitrosomonas, Nitrobacter) etwa um eine Zehnerpotenz kleiner als die der kohlenstoffoxidierenden Bakterien.

Unter Berücksichtigung der hohen Toxizität von Ammoniak, die nach Steffens u. a., S. 276, die Unterschreitung einer höchstzulässigen Konzentration von 0.02 mg/l bei Karpfen erfordert, ist eine Mehrfachnutzung des Rohstoffes Wasser bei der gegenwärtigen Praxis der Abwasserbehandlung nicht möglich. Das Abwasser wird deshalb in natürliche Vorfluter abgeleitet und führt zu einer Belastung der Gewässer.

Es ist weiterhin ein Verfahren zur Behandlung von Kreislaufwasser in Fischzuchtintensivanlagen bekannt geworden, bei dem nach der Grobreinigung, bei der weitgehend nur die Feststoffe abgeschieden werden, eine gesonderte dreistufige Nachbehandlung zum Abbau von Ammoniak, Nitrat und Nitrit vorgenommen wird: zunächst erfolgt eine chemisch-biologische Umwandlung in Filtern, danach eine Ozonbehandlung und abschließend eine Anreicherung bzw. Übersättigung des Kreislaufwassers mit Sauerstoff (DE-OS 29 33 324). Diesem Verfahren haftet der Nachteil an, daß die dreistufige Nachbehandlung des Kreislaufwassers mit einem hohen apparativen Aufwand und unter Einsatz von Ozon durchgeführt werden muß.

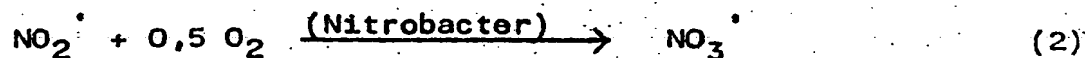
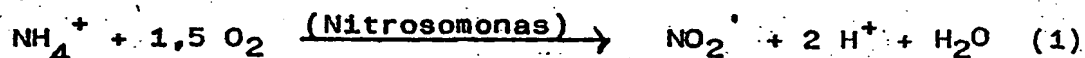
### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den Aufwand bei der Abwasserbehandlung für Fischintensivzuchtanlagen zu senken, gleichzeitig die Mehrfachnutzung des Wassers zu ermöglichen und die Umweltbelastung herabzusetzen.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird, besteht darin, daß das vorwiegend mit Ammoniak belastete Abwasser durch chemisch-biologische Behandlung in bereits vorhandenen Anlagen aufbereitet und erneut als Frischwasser für die Fischproduktion zur Verfügung gestellt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das von Feststoffen vorgereinigte Abwasser dem Kühlwasser eines mit Kühltürmen betriebenen Kühlsystems zugemischt wird. Durch die intensive Belüftung im Kühlturm findet unter Mitwirkung der im Kühlsystem vorhandenen und insbesondere auf den Kühlturmeinbauten fest angesiedelten Bakterienstämme, namentlich Nitrosomonas und Nitrobacter, eine Oxidation des Ammoniak statt:



Durch Abbau des fischereiwirtschaftlichen Schadstoffes Ammoniak ist es möglich, eine der eingeleiteten Abwassermenge entsprechende Kühlwassermenge auszukoppeln und der Fischintensivzucht zur Verfügung zu stellen.

Die dem Kühlsystem angebotene Abwassermenge wird so bemessen, daß keine überhöhte Werkstoffbeanspruchung der im Kühlsystem eingesetzten Materialien eintritt.

Dazu wird insbesondere der pH-Wert des Kühlwassers kontrolliert und bei Absinken durch Dosierung von Lauge, beispielsweise Natronlauge, korrigiert.

Weiterhin wird der Ammonium-Gehalt des Kühlwassers überwacht. Bei Überschreitung der entsprechend den eingesetzten Materialarten zulässigen Grenzwerten wird die Abwassereinspeisung reduziert.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Beispiel erläutert: Das Abwasser der Fischintensivzucht wird nach der Abwasseranlage mittels einer Pumpstation einem benachbarten Kraftwerk zugeführt und in das Kühlsystem eingespeist. Durch den hohen Sauerstoffeintrag im Kühlturm wird unter bakterieller Mitwirkung der Ammoniumgehalt des Abwassers durch Oxydation bis zum Nitrat umgewandelt und H<sup>+</sup>-Ionen erzeugt.

Für die chemische Prozeßsteuerung ist die Messung des pH-Wertes und des Ammoniumgehaltes im Kühlwasser erforderlich.

Bei Unterschreitung eines pH-Wertes von 7 wird Natronlauge in solcher Menge zum Kühlwasser dosiert, daß der lt. TGL 190-74 Kühlwasser, Qualitätsanforderungen festgelegte pH-Bereich von 6,5 - 8,5 eingehalten wird.

Bei Überschreitung des nach TGL 190-74 in Abhängigkeit vom Werkstoffeinsatz zulässigen Ammoniumgehaltes ( $\text{Cu Zn } 30 \leq 1 \text{ mg/l}$ ) ist eine Verringerung der Abwassereinspeisung notwendig, bis dieser Grenzwert deutlich unterschritten wird.

Dem Kühlsystem wird eine der eingespeisten Abwassermenge äquivalente Warmwassermenge entnommen und der Intensivfischzucht als aufbereitetes warmes Frischwasser zur Verfügung gestellt. Damit wird gleichzeitig die Nutzung der Kühlwassertemperatur als positiver Wachstumsfaktor ermöglicht.

## Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur chemisch-biologischen Behandlung von Abwasser aus Fischintensivzuchtanlagen, bei dem nach einer Grobreinigung, bei der weitgehend nur die Feststoffe abgetrennt werden, eine gesonderte chemisch-biologische Nachbehandlung zum Abbau von Ammoniak vorgenommen wird, gekennzeichnet dadurch, daß das von Feststoffen vorgereinigte Abwasser dem Kühlwasser eines mit Kühltürmen betriebenen Kühlsystems zugemischt, mittels Eintrag von Luftsauerstoff im Kühlturm durch bakterielle Oxidationsprozesse gereinigt und als Frischwasser zur Fischintensivzucht wieder entnommen wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der pH-Wert des Kühlwassers, dem das mit Ammoniak belastete Abwasser zugemischt wird, in an sich bekannter Weise überwacht und bei Unterschreitung der zulässigen Grenzwerte eine Dosierung von Lauge, beispielsweise Natronlauge, vorgenommen wird.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Abwasser in Abhängigkeit vom zu messenden zulässigen  $\text{NH}_4$ -Gehalt in das Kühlwasser eingespeist wird,